

Úvod do fyziky hvězd

Otázky ke zkoušce z předmětu 2017/8

1. První představy o povaze Slunce a hvězd. Východiska astrofyziky.
2. Elektromagnetické záření, fotony. Mechanismu vzniku a zániku záření. Záření absolutně černého tělesa.
3. Zářivý výkon hvězd. Základy hvězdné fotometrie, hvězdné velikosti. Efektivní teploty hvězd. Charakteristiky Slunce.
4. H-R digram. Historie poznávání vývoje hvězd. H-R diagram a jeho interpretace.
5. Co jsou hvězdy? Definice hvězdy. Modely hvězd. Hydrostatická rovnováha ve hvězdách
6. Důsledky rovnice hydrostatické rovnováhy. Rotující hvězdy. Termodynamická rovnováha.
7. Ideální plyn a jeho vlastnosti. Odhad centrální teploty ve hvězdě. Elektronově degenerovaný plyn. Teplota degenerace.
8. Fotonový plyn. Proč hvězdy září? Smršťování a uvolňování potenciální energie.
9. Termonukleární reakce a jejich role ve stavbě hvězd.
10. Rovnice energetické rovnováhy. Přenos energie ve hvězdách. Zářivá difúze. Opacita Rovnice zářivé rovnováhy. Závislost zářivý výkon - hmotnost hvězdy.
11. Konvekce ve hvězdách. Charakteristiky a životní doby v závislosti na hmotnosti.
12. Rovnice stavby hvězd. Příčiny hvězdného vývoje. Výpočet hvězdného vývoje.
13. Historie poznávání hvězdné stavby. Moderní náhled na hvězdnou stavbu a vývoj.
14. První pokusy o interpretaci hvězdného spektra. Obrácení sodíkové čáry, Kirchhoffovy zákony. Počátky studia hvězdných spekter, souvislost rozvoje astrofyziky a kvantové fyziky.
15. Historický vývoj modelování hvězdných atmosfér. Definice hvězdné atmosféry a důkazy její existence.
16. Stavba atomu, atom vodíku. Excitace, deexcitace, čárové spektrum vodíku.
17. Stavba a čárové spektrum složitějších atomů. Interakce atomu s fotony. Záření řídkého a hustého plynu.
18. Optická hloubka, vznik spektra ve hvězdné fotosféře, profily spektrálních čár a příčiny jejich rozšíření, stavba hvězdných atmosfér.
19. Spektrální klasifikace hvězd.
20. Atmosféra Slunce.
21. Obecná charakteristika slunečního vývoje, vznik a raný vývoj Slunce, vývoj před vstupem na hlavní posloupnost, vývoj od hlavní posloupnosti nulového stáří až do dneška
22. Standardní model Slunce, budoucí vývoj Slunce: vývoj do konce hoření vodíku v centru, hoření vodíku ve slupce, zapálení helia v centru hvězdy a vývoj Slunce až do fáze černého trpaslíka.
23. Vznik hvezd (počáteční stav, Jeansovo kritérium, rychlá a pomalá fáze hvězdné kontrakce)
24. Zapálení termonukleárních reakcí, hvězdy hlavní posloupnosti, hoření vodíku v centru

- 25.** Pozdní fáze jaderného vývoje hvězdy (hoření vodíku ve slupce, zažehnutí heliových reakcí, zapálení a hoření dalších prvků)
- 26.** Elektronová degenerace a její role ve vývoji hvězd.
- 27.** Únik látky z hvězdy a jeho role ve vývoji hvězd.
- 28.** Fermiony a Pauliho vylučovací princip. Fermiho energie. Stavová rovnice degenerovaného plynu. Stavová rovnice chladné katalyzované látky. Modely degenerovaných hvězd.
- 29.** Hnědí trpaslíci. Vlastnosti. Objev. Atmosféry a spektra. Stavba a vývoj.
- 30.** Bílí trpaslíci: stavba, vývoj, spektra.
- 31.** Neutronové hvězdy: původ, modely a stavba, pulzary.
- 32.** Černé díry. Schwarzschildovo řešení. Kerrovo řešení. Detekce černých děr.